

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 245 736 A1

4(51) G 01 S 13/93
G 01 S 15/93

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 S / 285 907 3

(22) 03.01.86

(44) 13.05.87

(71) Ingenieurhochschule für Seefahrt Warnemünde/Wustrow, 2530 Warnemünde, Richard-Wagner-Straße, DD
(72) Scharnow, Ulrich, Prof. Dr. sc. nat.; Schneider, Klaus, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zur automatischen Ansteuerung vorgegebener Schiffsliegeplätze

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur automatischen Ansteuerung vorgegebener Schiffsliegeplätze durch Anwendung eines auf elektro-optischem Prinzip automatisch arbeitendem Entfernungs- und Winkelmeßgerätes und seiner Kopplung mit einem Manöverdisplay. Dabei werden die ermittelten Abstände definierter Punkte des Schiffes von gegebenen Punkten im Hafen sowie die Annäherungsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen direkt über das Manöverdisplay als analoge Steuerbefehle den Steuerelementen an Ruder- und/oder Maschinenanlage bzw. Querstrahleinrichtungen zugeleitet. Abweichungen von vorgegebenen Annäherungsgeschwindigkeiten und Abständen durch äußere Einflüsse werden sofort festgestellt und in neue Steuerbefehle umgewandelt. Mit dieser Vorrichtung werden Zeitverzögerungen sowie Havarien beim Anlegen, die bei der manuellen Leitung des Anlegeprozesses immer wieder auftreten, vermieden und die Notwendigkeit des Schleppereinsatzes reduziert.

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur automatischen Ansteuerung vorgegebener Schiffs Liegeplätze durch Anwendung eines an Bord eines Schiffes angeordneten, bekannten, auf elektro-optischem Prinzip automatisch und sehr genau arbeitendem Entfernungs- und Winkelmeßgerätes mit an Land an definierten Orten aufgestellten Reflektoren in Verbindung mit dem Manöverdisplay des Schiffes, das den Messungen eine Zeitachse zufügt und mit der Kreiselkompaßanlage gekoppelt ist, **gekennzeichnet** dadurch, daß aus den, in schneller Folge digital ermittelten Abständen und Winkeln zwischen Meßgerät und Reflektor die Abstände, Annäherungsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen definierter Punkte des Schiffes ermittelt werden, aus denen das Manöverdisplay, ausgehend von den Manövrierkennwerten des Schiffes, analoge Steuerbefehle für Ruder- und/oder Maschinenanlage bzw. Querstrahleinrichtungen ermittelt und den jeweiligen Steuerelementen zuleitet.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet** dadurch, daß durch die genaue und schnelle Meßfolge die durch das Manöver bewirkte Veränderung der Annäherungs- bzw. Drehbewegung erfaßt wird und nach Vergleich mit der erwarteten Veränderung ein sich selbst regulierendes System entsteht.
3. Vorrichtung zur automatischen Ansteuerung nach Punkt 1, **gekennzeichnet** dadurch, daß die digital ermittelten Abstände und Winkel definierter Punkte des Schiffes vom vorgegebenen Liegeplatz sowie die Annäherungsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen von der programmierbaren Zentrale über das UKW-Sende-Gerät an Bord übermittelt werden und dort vom UKW-Empfangsgerät dem Manöverdisplay übergeben werden, welches diese Informationen sofort in analoge Steuerbefehle für Ruder- und/oder Maschinenanlage bzw. Querstrahleinrichtungen umsetzt und direkt den jeweiligen Steuerelementen zuleitet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur automatischen Ansteuerung vorgegebener Schiffs Liegeplätze. Die Erfindung kann vorzugsweise im Hafen die zur Durchführung sicherer Anlegemanöver erforderlichen Abstände definierter Punkte des Schiffes zu festgelegten Punkten im Hafen sowie die dazugehörigen Annäherungsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen ermitteln und daraus auf der Grundlage der Manövrierkennwerte des Schiffes und der Umweltbedingungen die zur Einnahme des vorgegebenen Schiffs Liegeplatzes notwendigen Ruder-, Maschinen- und Querschubanlagenmanöver ermitteln und einleiten sowie bei Gefahr Warnungen auslösen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gegenwärtig ist es so, daß Kapitäne und Lotsen diesen komplizierten Prozeß des Anlegens von Schiffen unter Nutzung von Abstandsmessungen mit Doppler-Sonar-Anlagen durchführen können. Es haben aber nur wenige große Schiffe ein solches Zwei-Komponenten-Doppler-Docking-System an Bord, welches Auskunft über die genaue Position (x-y- oder geographische Koordinaten) und die einzelnen Geschwindigkeitskomponenten (Bug-, Heck-, Vorauf-, Quergeschwindigkeit) geben kann. Auf der anderen Seite gibt es auch Beispiele, wo solche Doppler-Sonar-Technik zum Anlegen im Hafen eingesetzt wird, so daß an der Kaimauer auf einer großen Anzeigetafel die ungefähre Annäherungsgeschwindigkeit des Schiffes abgelesen werden kann. Zur exakten Bestimmung der Lage des Schiffes in einem bestimmten Koordinatensystem sind auch das Decca-Hi-Fix-Verfahren, die Seevermessungssysteme Trisponder-Autocarta-II sowie Polarfix mit Genauigkeiten von ca. $\pm 0,5$ bis ± 1 m und das eigene Verfahren zur Vermessung von Schiffsbahnen und Bestimmung von Manövrierkennwerten, Patent-Nr. WP G 01 S/ 280682/4, mit noch höherer Genauigkeit bekannt.

Zur Ermittlung von Abstand und Lage des Schiffes zum Liegeplatz werden auch Radarinformationen genutzt, welche aber gerade für den Anlegevorgang keine ausreichend genauen Angaben liefern können.

Alle bekannten Verfahren und Anordnungen sind technisch wesentlich aufwendiger und genauer, in der Regel nur an einem Liegeplatz anzuwenden oder an Bord eingebaut. Durch ihre Ungenauigkeit reagieren sie auf kleine Beschleunigungen mit großer Verzögerung und sind für genaue Positionsbestimmungen, Bestimmung der Beschleunigung oder aber einer elektronischen Weiterverarbeitung nicht geeignet.

Verfahren und Anordnungen, die exakte Abstände zu definierten Punkten im Hafen mit der dazugehörigen Annäherungsgeschwindigkeit einzelner Punkte des Schiffes mit einer solchen Genauigkeit liefern, daß Steuerbefehle für Ruder- und Maschinenkommandos geliefert und direkt auf die Steuerelemente übertragen werden können, sind nicht bekannt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die Ansteuerungsmanöver zum Schiffs Liegeplatz und die Anlegemanöver auch unter komplizierten Schiffs- und Umweltbedingungen automatisch, schnell und sicher durchzuführen, so daß Kosten für Schlepper und den eigenen Schiffsbetrieb eingespart und Zeit für den schnellen Beginn der Löscharbeiten gewonnen werden kann.

Die Erfindung soll weiterhin dazu beitragen, die aus subjektiven Fehleinschätzungen und mangelnder Erfahrung resultierenden häufigen Kollisionen der Schiffe mit Hafenanlagen und Schiffen bzw. die aus zu vorsichtigem Manövrieren oder mehreren Versuchen resultierenden Zeitverluste zu vermeiden.

Mit der Erfindung sollen auch alle für die Prozeßbearbeitung erforderlichen Informationen sowie die vorgegebenen Manöver ständig auf dem Manöverdisplay und wenn möglich auch auf einer Anzeigetafel sichtbar gemacht werden, durch die sich die Arbeitsbelastung des Brückenpersonals verringern wird und eine Reduzierung des dazu notwendigen Personalumfanges möglich wird.

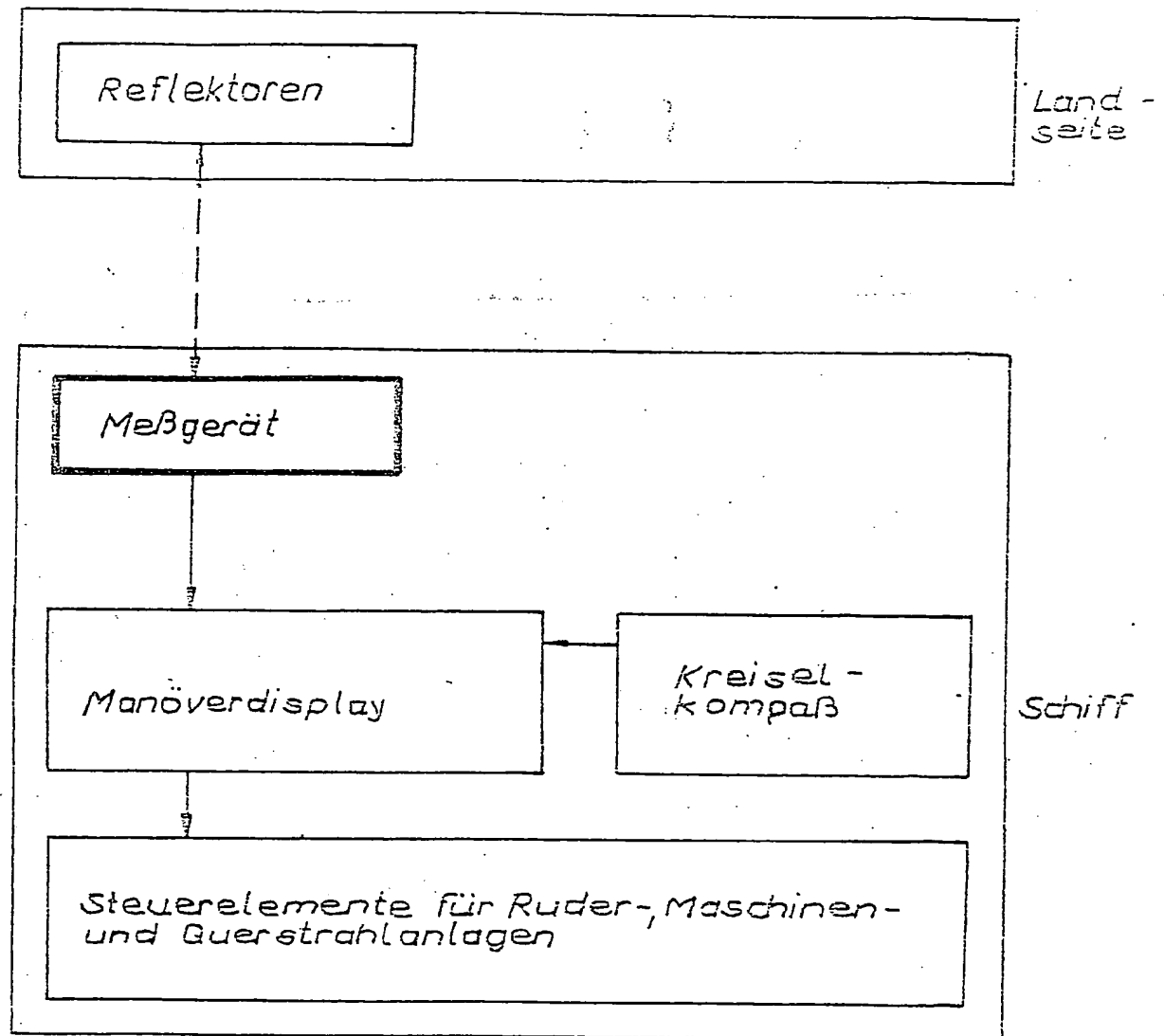
Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die zur Ansteuerung von Schiffs Liegeplätzen notwendigen Informationen über Abstände, Winkel und Bewegungsparameter des Schiffes zu einem vorgegebenen Ansteuerungspunkt an die Schiffsführung zu übermitteln und selbsttätig so zu verarbeiten, daß direkt analoge Steuerbefehle den Steuerelementen von Ruder-, Maschinen- und Querstrahlanlagen zugeleitet werden.

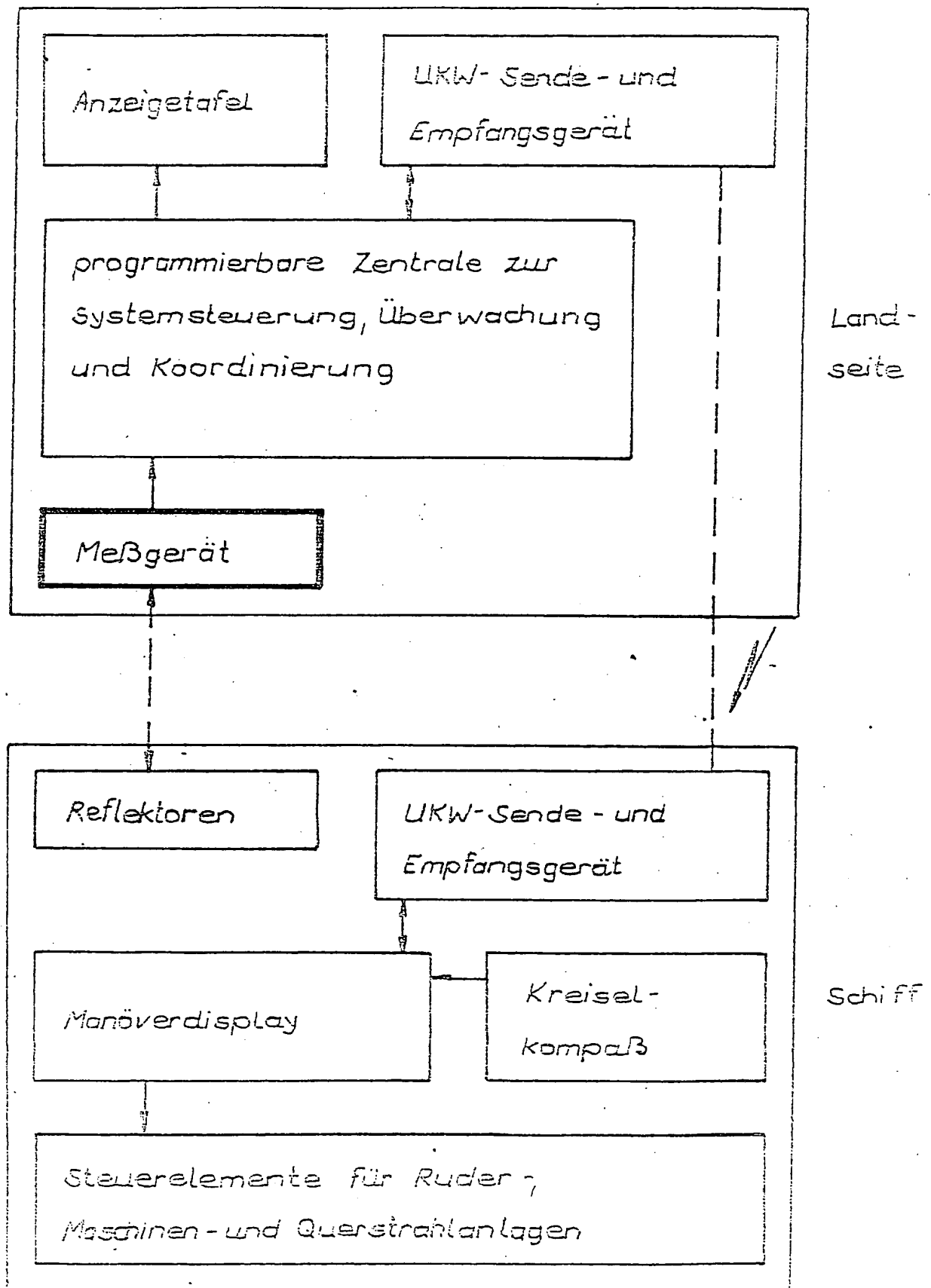
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß vorzugsweise an Bord eines Schiffes ein automatisch arbeitendes Entfernungs- und Winkelmeßgerät in Verbindung mit einem Manöverdisplay, das mit der Kreiselkompaßanlage und einem UKW-Sende- und Empfangsgerät sowie mit den Steuerelementen von Ruder-, Maschinen- und Querstrahlanlagen gekoppelt ist, angeordnet wird und an Land sich die dazugehörigen Reflektoren und eine programmierbare Zentrale zur Systemsteuerung, Überwachung und Koordinierung in Verbindung mit einer Anzeigetafel und einem zweiten UKW-Sende- und Empfangsgerät befinden. Dabei stehen das Manöverdisplay und die Zentrale über die UKW-Geräte in Verbindung und übermitteln sich gegenseitig die notwendigen Informationen, so daß auch an Land eine Anzeige der ermittelten Werte erfolgen kann. Auf der anderen Seite werden die im Manöverdisplay verarbeiteten Informationen direkt als analoge Steuerbefehle für die Steuerelemente an Ruder-, Maschinen- und Querstrahlanlagen weitergeleitet (Fig. 1). Das Meßgerät kann auch an Land aufgestellt und die Reflektorgruppe an Bord angebracht werden. Durch eine direkte telemetrische Übertragung der Meßergebnisse zum Manöverdisplay an Bord können die gleichen Aufgaben gelöst werden (Fig. 2).

Ausführungsbeispiel

Für die Vorrichtung wird ein automatisch arbeitendes, elektro-optisches Entfernungs- und Winkelmeßgerät mit den dazugehörigen Reflektoren verwendet. Das Meßgerät wird dabei auf dem Schiff an einer definierten Stelle angeordnet und die Reflektoren werden an Land, an einem ebenfalls definierten Ort aufgestellt. Die digitale Schnittstelle des Meßgerätes wird mit einem Manöverdisplay elektronisch gekoppelt, in das der Kreiselkompaßkurs des Schiffes sowie die Meßwerte der Umwelt, wie Wind und Strom, eingehen. Das Manöverdisplay hat einen analogen Zugriff zu den Steuerelementen von Ruder-, Maschinen- und Querstrahlanlagen (Fig. 1). Die Entfernungs- und Richtungsmessungen ermöglichen es, unter Einbeziehung des Schiffskurses, alle Abstände festgelegter Punkte des Schiffes von den nächstgelegenen Punkten der Kai und über ein vorgegebenes Zeitregime durch das Manöverdisplay auch Annäherungsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen mit bekannten Algorithmen zu ermitteln. Auf der Grundlage dieser Größen werden im Manöverdisplay, auf der Basis der Manövrierkennwerte des Schiffes bzw. der durch Ruder und/oder Schiffsschrauben sowie vorhandenen Querschubanlagen erzeugten Kräfte, die erforderlichen analogen Steuergrößen ermittelt und auf die Steuerelemente übertragen. Durch die hohe Meßgenauigkeit des Meßgerätes und die schnelle Meß- und Auswertfolge der gesamten Vorrichtung werden die Auswirkungen der eingeleiteten Manöver durch Bestimmung der eingetretenen Beschleunigungen sofort erfaßt und bei Abweichungen von den erwarteten Werten, z.B. durch Flachwassereinflüsse oder unebenen Bodenverhältnissen, die eingeleiteten Manöver korrigiert. Die Vorrichtung ist damit in der Lage sich selbst zu überwachen und sofort an die neue Situation anzupassen. Die ermittelten Abstände, Annäherungsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen sowie vorgeschlagenen Steuerbefehle werden zur Kontrolle auf dem Bildschirm des Manöverdisplays dargestellt. Beim Überschreiten der vorgegebenen Annäherungsgeschwindigkeit werden in Abhängigkeit von der Entfernung Warnstufen ausgelöst. Die Vorrichtung ist besonders in Figur 1 dargestellt.



Figur 1



Figur 2

